

昭49-42394 ✓

特 許 公 報

⑨ 公告 昭和 49 年(1974) 11 月 14 日

発明の数 1

(全 5 頁)

1

⑩ 放電灯用電極

⑪ 特 願 昭 4 5 - 3 4 8 7 8

⑫ 出 願 昭 4 5 (1 9 7 0) 4 月 2 3 日

⑬ 発 明 者 竹田俊幸

鎌倉市大船 5 の 1 の 1 三菱電機株
式会社大船製作所内

同 土橋理博

同所

同 若林正雄

同所

⑭ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内 2 の 2 の 3

⑮ 代 理 人 弁理士 葛野信一

図面の簡単な説明

オ 1 図は金属ハロゲン化物入り水銀ランプの発
光管を示す平面図、オ 2 図は従来の電極を示す拡
大断面図、オ 3 図はこの発明の電極の一実施例を
示す拡大断面図、オ 4 図はこの発明の電極を使用
したランプと従来の電極を使用したランプとの点
灯時間に対する光束維持率の関係を示す特性曲線
図である。

なお図中同一符号は同一または相当部分を示す。

発明の詳細な説明

この発明は放電灯、特に金属ハロゲン化物入り
水銀ランプの電極に関するものである。

金属ハロゲン化物入り水銀ランプは、発光管内
にアルゴン、水銀に加え、沃化ジスプロシウム、
沃化タリウム、沃化インジウム、沃化スズ、沃化
スカンジウム等の金属のハロゲン化物を少なくと
も一種混合添加した放電灯で、従来の水銀ランプ
にくらべ発光効率および演色性を著しく改善した
ものである。

しかし、この種金属ハロゲン化物入り水銀ラン
プでは、化学的に活性な物質が発光管内に添加封
入されているので、その電極にバリウムなどのよ

2

うな電子放射性の優れた物質を電子放射物質とし
て使うことができず、トリウム Th やトリウムの
酸化物 ThO₂ などのような電子放射性はバリウ
ムなどより劣るが、高温で比較的安定な物質が電
子放射物質として使われている。

また金属ハロゲン化物入り水銀ランプでは、発
光管内に添加封入されている金属ハロゲン化物が
ランプ点灯中管内で蒸発し、発光に寄与して高効
率、高演色性の一翼を担うがランプ消灯時、該金
属ハロゲン化物が電極表面に付着し、ハロゲン化
物層を形成して電極からの電子放射性を低下させ
るためにランプの放電開始が困難になり、ランプ
の始動電圧が高くなるという欠点があつた。

なおランプ消灯時に電極、特に電子放射性物質
の表面に付着する金属ハロゲン化物を比較的少な
くしてランプの始動電圧を下げるために、従来は
オ 2 図に示すように、トリウム Th またはトリウ
ムの酸化物 ThO₂ とタングステン W の粉末を電
極芯線 1 1 と同じ太さの円筒形に圧縮成形して得
た電子放射性物質 1 2 を、高温に安定な接着剤等
を用いて上記電極芯線 1 1 の先端部 1 5 に接着さ
せたのちタングステンからなる電極コイル 1 6 を
上記電極芯線 1 1 の先端部 1 4 周囲、上記電子放
射性物質 1 2 の周囲およびそれらを越えて電極先
端 1 7 方向に同じ巻径で二重コイルに巻回した電
極構造としていた。

このような形状の電極を用いることによつて、
ランプ消灯時に金属ハロゲン化物が電子放射性物
質の表面に付着するのをある程度防止することが
でき、ランプの始動電圧を若干下げることができ
るが、電極を形成する電極コイルの一次巻径が小
さくその熱容量の絶対値が小さいため、ランプ点
灯中にアークスポットが形成される電極先端部
1 7 が局部的に高温となり、その部分の熱蒸発が
多くなつて電極コイルを形成しているタングステ
ンがスパッターして発光管の管壁に付着し、発光
管の透過率を減少させる結果、ランプの光出力を

3

低下させるとともに光束維持率の低下をきたすという欠点があつた。更に電極製作面においては二重コイルから成る電極コイルを形成する工程が必要であり電極製作に多くの時間を要する等の欠点があつた。

この発明は上記の種々の欠点を除去するための電極構造を提供することを目的としたもので、オ3図に示すように電極芯線の先端部周囲および電子放射性物質の周囲を巻回し、さらに電極先端方向に順次巻かれた単コイルから成る電極コイルの先端を溶融してほぼ半球状に形成させたことを特徴とするものである。

以下この発明の構成を図とともに詳述すると、オ1図において1は透明な石英ガラスから成る発光管で、その内部には十分な効率と演色性を得るために十分に精製された高純度の水銀および金属ハロゲン化物と、放電を容易にするための不活性ガスであるアルゴンが規定量封入されている。2および3は上記発光管1の長手方向両端部に対向させて設けられた主電極、4はこの主電極の一方に隣接して設けられた補助電極で、これら主電極2、3および補助電極4はそれぞれ上記発光管1の封止部に埋設したモリブデン箔5、6、7を介して引込導電線8、9、10に接続されている。

またオ3図において、11はタングステン等の難溶性金属から成る円柱状の電極芯線、12はトリウムまたはトリウムの酸化物とタングステン粉末を上記電極芯線11と同じ太さの円柱状に混合圧縮成形した電子放射性物質、13は上記電極芯線11の先端部14周囲および上記電子放射性物質12の周囲を巻回し、さらに電極先端方向に順次巻かれたタングステン等の難溶性金属の単コイルから成る電極コイルである。なお上記電子放射性物質12は上記電極芯線11の先端面15に高温で安定な接着剤により接着されている。

なおまた電極芯線11としては直径1.2mmのタングステン線、電子放射性物質12としてトリウム粉末とタングステン粉末を混合圧縮成形して直径1.2mm、長さ2mmに形成したもの、電極コイル13として直径0.6mmのタングステン線を使用し、電極芯線の先端部上に3ターン、電子放射性物質上に3ターン、さらに電極先端方向にほぼ4ターンの合計10ターンを連続して密着巻きし、かつ電極コイル先端部をアルゴンなどの不活性気体中

4

での放電・流により溶融させてその直径が約2.2mmの半球状となるように形成させるとともに電極コイル先端から電子放射性物質の電極先端側までの距離Dを約2.5mmとした主電極を両端に有し、内部に適量のアルゴン、水銀およびジスプロシウムDy、インジウムIn、タリウムTlを封入添加した内径18mm、電極間距離51mmの石英製発光管1を備えた管入力400Wの金属ハロゲン化物入り水銀ランプを作り、鉛直点灯状態で寿命試験を行なつたところ、オ4図のA曲線に示すとおり点灯時間2000時間で光束維持率が80%以上という結果が得られた。この値は従来の電極を使用して得たB曲線の光束維持率にくらべ約30%も優れたものである。

上記の効果を得るためにこの発明の電極構造は上述のようにオ3図に示す構造とし、かつ電極芯線径に対する管電流の比を $1.9 \sim 9 \text{ A/mm}$ とし、電極コイル素線径に対する管電流の比を $3.8 \sim 12 \text{ A/mm}$ とし、さらに電極コイル先端と上記混合圧縮成形した電子放射性物質の電極先端側までの距離Dを $1.5 \sim 7 \text{ mm}$ となし、さらに先端部に形成した半球部分の大きさ、すなわちその半球体17の直径 d_2 は外側コイルの電極先端部の外径 d_3 の $0.3 \sim 2.0$ 倍の範囲とするのが望ましい。すなわち上記電極芯線径に対する管電流の比が1.9より小さいとランプ消灯時に電極の温度が急激に下がるので電極に金属ハロゲン化物が付着し易くなり、ランプの始動電圧が高くなる。この比が9より大きいと点灯中電極コイル部の熱が逃げにくくなり従つて電極温度が上昇し易くなり、電極からのスパッターが多くなつてランプの光束維持率を低下させる。また電極コイル素線径に対する管電流の比が3.8より小さくなると電極の温度が上りにくくなりランプ点灯中電極上に形成されるアークスポットが不安定になると共にランプ消灯時電極上に金属ハロゲン化物が付着し易くなるために始動電圧が高くなる。この比が12より大きくなると、ランプ点灯中電極の温度が上り過ぎるために、電極からのスパッターが多くなり光束維持率が低くなる。また上記距離Dが1.5mmより小さいと電子放射性物質が高温のアークスポットに近づくため電子放射性物質の温度が上り過ぎスパッターが多くなる。Dが7mmより大きくなるとランプ消灯時に電子放射性物質の温度が急激に下がるようにな

5

るため電子放射性物質を覆う部分に位置した電極コイル上に金属ハロゲン化物が付着し易くなり始動電圧が高くなる。

さらにまた電極先端に形成した半球状部分の大きさ、すなわちその半球体17の直径 d_2 が外側5
コイル先端部の外径 d_3 の0.3倍より小さいと、ランプ動作中の電極アークスポットにより、この半球体の温度が上昇し過ぎて、その部分の熱蒸発を誘引して、ランプの発光管壁にスパッタをもたらし、その部分を黒化してランプの光出力を低下させるし、その比が2.0倍より大きいと動作中の電極アークスポットがその半球体部分の一定位置にとどまらず、たえず移動するためランプの光出力が変動していわゆるちらつきが発生する。

なお、この発明の実施例においては金属ハロゲ15
ン化物入り水銀ランプについて述べたが、金属ハロゲン化物を封入しない一般の高圧水銀ランプなどの放電灯に適用した場合でも、この発明の効果のうち特に光束維持率の改善が得られることは言うまでもない。また、電子放射性物質はこの発明20
の実施例にあるトリウムまたはトリウムの酸化物とタングステン粉末とを混合圧縮成形したものに限らず、難溶性金属をコイル状に形成してこのコイルに電子放射性物質を付着させたものを用いて

6

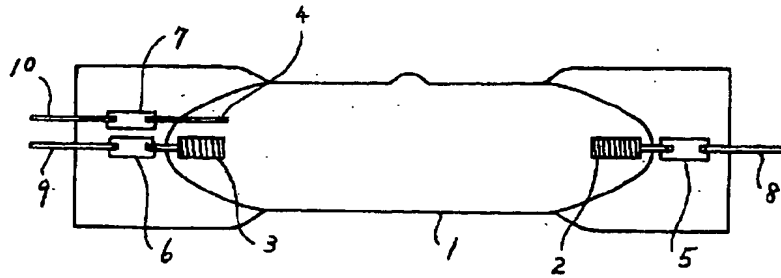
もよい。

この発明は以上に述べたようにアークスポットが形成される電極先端部を半球状に形成したのでその部分の熱容量が大きくなり、ランプ動作時に適当な温度に加熱されて蒸発量が制限されるために、電極の熱蒸発を最小限度におさえることができ、したがって従来の電極において生じた電極コイルのスパッターによる発光管の透過率の低下を抑止して光束維持率の優れた放電灯を得ることができる。

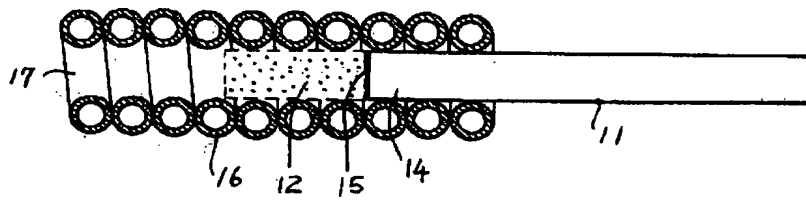
⑤特許請求の範囲

1 電極芯線と、この芯線の先端に位置させた電子放射性物質と、上記電極芯線先端部および上記電子放射性物質の周囲を巻回しその先端を半球状に形成された電極コイルとを備え、上記電極コイルの先端部に形成した半球状部分の直径 d_2 を、この電極コイルの先端部の直径 d_3 の0.3〜2倍にするとともに、上記電極芯線径に対する管電流の比を $1.9 \sim 9(A/mm)$ 、上記電極コイルの素線径に対する管電流の比を $3.8 \sim 12(A/mm)$ 、上記電子放射性物質の電極先端側と上記電極コイル先端との間の距離 D を $1.5 \sim 7mm$ としたことを特徴とする放電灯用電極。

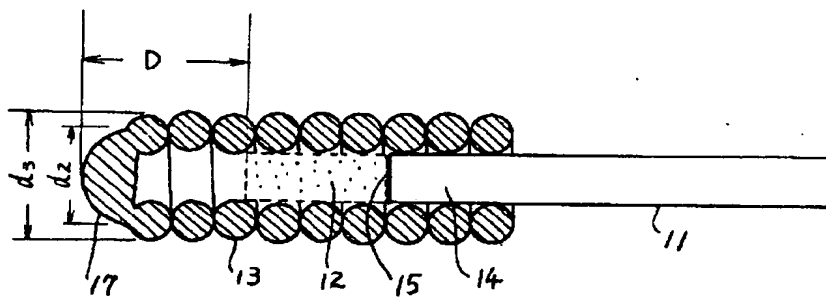
第1図



第2図



第3図



第4図

